

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-182943

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 4 1 C	8831-4M		
B 0 5 C 3/09		9045-4D		
13/02		6804-4D		
B 0 5 D 1/18		8720-4D		
C 2 3 G 3/00	Z	7308-4K		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-360744

(22)出願日 平成3年(1991)12月27日

(71)出願人 000183646

出光興産株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

(72)発明者 福田 雅彦

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

(72)発明者 横山 清一郎

千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社内

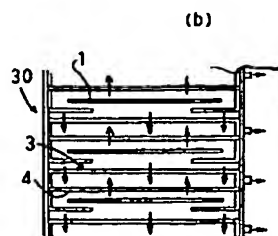
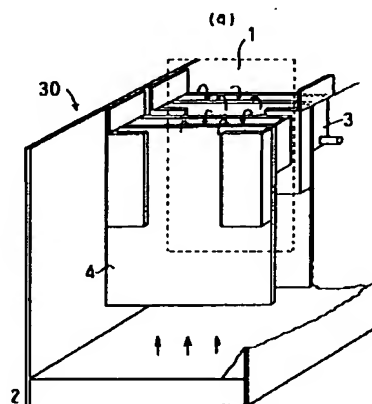
(74)代理人 弁理士 渡辺 喜平

(54)【発明の名称】 基板の処理方法および処理装置

(57)【要約】

【目的】 基板を色むら、断線、リークおよび洗浄むらなどを生じさせることなく高精度に処理できる基板の処理方法および処理装置を提供する。

【構成】 処理槽30の底部に処理液を底部全面から均一に吐出させる整流板2を設けるとともに、処理槽30の上部に基板1と平行に少なくとも一以上のオーバーフロー溝3を配設することによって、処理液を上下方向に平行流として循環させつつ、基板の処理を行なう。この際、処理液の循環方向と基板上の透明電極パターンの向きが互いに垂直となるように設定する。また、純水洗浄槽において、噴射方向に対して均一な水圧で水流を噴射するノズルを用いて洗浄を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の浸漬処理を行なう処理槽において、処理液を上下方向または左右方向に平行流として循環させて基板の処理を行なうことを特徴とした基板の処理方法。

【請求項2】 単数または複数の基板をキャックで保持しつつ基板のみを処理槽に浸漬して基板の処理を行なうことを特徴とした請求項1記載の基板の処理方法。

【請求項3】 処理槽が、通電処理槽、薬液浸漬処理槽、エッチング処理槽、現像処理槽、剥離処理槽、洗浄処理槽、温水乾燥処理槽から選ばれる少なくとも一つ以上の処理槽の任意の組み合わせよりなる請求項1または2記載の基板の処理方法。

【請求項4】 通電処理槽において、ストライプ状または連続モザイク状にパターンニングされた透明電極を有する基板の通電処理を行なうに際し、処理液の循環方向と基板上の透明電極パターンの向きを、互いに垂直あるいは非平行としたことを特徴とした請求項1、2または3記載の基板の処理方法。

【請求項5】 純水洗浄槽において、水中で、噴射方向に対して均一な水圧で水流を噴射するノズルを使用する洗浄工程を含むことを特徴とした請求項3または4記載の基板の処理方法。

【請求項6】 ストライプ状または連続モザイク状にパターンニングされた透明電極を有する単数または複数の基板を、ミセル電解処理、洗浄処理、乾燥処理、ベーキング処理の順で、赤、緑、青の各三原色について繰返処理を行なうカラーフィルタの製造方法において、ミセル電解槽において、請求項4記載の処理を行なうことを特徴としたカラーフィルタの製造方法。

【請求項7】 基板の浸漬処理を行なう処理槽を有する基板の処理装置であって、処理液を上下方向または左右方向に、平行流として循環させた処理槽を具備することを特徴とした基板の処理装置。

【請求項8】 処理槽の底部に処理液を底部全面から均一に吐出させる整流板を設けるとともに、処理槽の上面に基板と平行に少なくとも一以上のオーバーフロー溝を配設することによって、処理液を上下方向に平行流として循環させることを特徴とした請求項7記載の基板の処理装置。

【請求項9】 処理槽の側部に対向して二枚の整流板を配設し、一つの整流板全面から処理液を均一に吐出するとともに、他の整流板の全面から均一に排水することによって、処理液を左右方向に平行流として循環させることを特徴とした請求項7記載の基板の処理装置。

【請求項10】 カセッタ内に収納された単数または複数の基板を整理させるアライメント機構と、該カセッタに収納された基板を保持するチャックを備えた基板保持部と、該基板保持部を駆動してカセッタからの基板の取り出しもしくは収納、基板の搬送、処理槽における基板

の浸漬もしくは引き上げ、および処理部における基板の保持を行なう駆動手段とを具備するとともに、通電処理槽、薬液浸漬処理槽、エッチング処理槽、現像処理槽、剥離処理槽、洗浄処理槽、温水乾燥処理槽から選ばれる任意の組み合わせよりなる処理槽を具備する基板の処理装置であって、処理槽として請求項8または9記載の処理装置を少なくとも一以上具備することを特徴とした基板の自動処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、基板の処理方法および処理装置に関し、特に、色むら、断線、リークなどを生じさせることのない高精度処理を可能とした基板の処理方法および処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、基板の自動処理装置は、カラーフィルタ、エレクトロルミネッセンス素子、エレクトロクロミック素子、液晶パネル等のガラス基板等を用いた表示素子の製造、ウエハー等を用いた半導体素子の製造、ポリカーボネート基板等を用いた光ディスクなどの光学メモリの製造等に広く使用されている。

【0003】従来、基板の自動処理装置としては、一枚づつ基板の処理を行なう枚葉式処理装置と、複数の基板をカセッタに収納して同時に処理を行なうカセッタ式処理装置が知られている。ここで、枚葉式処理装置は、スループットやタクトが速く量産に適した装置であり、主として基板の水系洗浄、レジストの現象、加熱処理（ベーキング）、ITO膜やクロム膜などのエッチング等に用いられている。また、カセッタ式処理装置は、処理条件の制御を行ない易い装置であり、精密洗浄（超音波洗浄、溶液洗浄など）、ITO膜やクロム膜等のエッチング等に用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、枚葉式処理装置の場合には、カセッタ式処理装置に比べ装置全体の長さ（ラインの長さ）が長くなり、したがって、クリーンルームにおける占有面積が大きくなるという問題がある。また、枚葉式処理装置は、連続式であるため、電解操作などにおける微妙な工程制御が難しいという問題がある。一方、カセッタ式処理装置の場合には、カセッタごと処理槽に浸漬するため、カセッタの形状によっては、洗浄時における汚れがカセッタの内外に残留し、したがってカセッタの洗浄などに無駄な時間が費されるという問題がある。また、カセッタに前工程で使用した薬液が付着して洗浄槽に持ち込まれるため、洗浄に時間がかかり洗浄効率が悪いという問題がある。さらに、カセッタ式処理装置における加熱処理（ベーキング）は、加熱炉（オープン）方式であるため、枚葉式の場合のホットプレート方式に比べ処理時間が2～3倍必要であり、また、オープン内の対流によってカセッタに付着し

たごみが舞うため、ごみが基板に付着し易く、歩留りが低下し易いという問題がある。

【0005】なお、電着塗装や電気めっき等の技術分野においては、微妙な工程制御を行ないつつ基板を枚葉で電解処理する技術が知られている。しかし、かかる技術は電解液の循環速度が大きいため、ミセル電解法などのような物理付着を利用する工程には適用することができず適用範囲が限られてしまう。また、電極の取り出し方法や搬送方法に問題が多く、クリーンルーム内で使用される自動処理装置としては適用できないという問題がある。

【0006】本願出願人は上述した問題点を解消すべく、カセット方式の欠点であるカセットの使用をやめるとともに、電解などの微妙な系の処理制御を可能とした基板の自動処理装置および自動処理方法について、先に出願を行なっている（特願平2-294119号、特願平3-307017号）。特願平2-294119号及び特願平3-307017号に記載の基板の自動処理装置においては、カセットに収納されたガラス基板、シリコンウエハーなどの基板の上部を二枚の平行プレートなどで構成されるチャックで挟持し、このチャックを備えた基板保持部を上下、左右に駆動して基板の自動処理を行なうことを特徴としている。

【0007】これらの装置を用いて行なう基板の自動処理は、次のようにして行なう。すなわち、このチャックを複数個整列させ、複数枚の基板を同時にチャックするとともに、圧力センサーなどにより定圧で固定する。次に、チャックキングを確認した後、基板をカセットから引き抜き、処理槽に搬送する。処理槽では挿入速度、引き上げ速度、処理速度と処理槽温度などのパラメータを制御し、チャックをしたままの状態では基板の処理を行なう。このとき、カセットなどの異物を処理槽に入れることなく処理できるため、精度良く基板処理が行なえる。特に、処理の一つである洗浄の場合、洗浄液として超純水や高純水を用いて、基板をチャックしたまま、下方から洗浄液をオーバーフローして基板を洗浄することによって、カセットからの汚染がなく、液切れも良く、大変、効率良く洗浄することができる。また、チャッキングを良くするためにあらかじめ、基板を整列させるアラインメント機構も設けられている。さらに、処理の一つとして、チャックの基板挟持面に電極を設け、電解することも可能とした。また、この電極を用いて、エッチングの終点を求めたり、ストライプ基板の断線、リークをもチェックする回路も設けられている。

【0008】また、洗浄槽に関しては、超純水等の浄流水をオーバーフローさせるとともに、基板に沿って移動するノズルから洗浄水を噴射して、洗浄液を乱流として洗浄効果を向上させた構成としてある（特願平3-307017号）。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述し

た従来のチャックを用いた基板の処理方法にあつては、電解処理工程における色素層の製膜の均一性が十分でないため、色むらが発生しやすく、この点で改良の余地があった。また、洗浄槽に関しては、図19に示すように、シャワーノズル60dが、管67に小さい小孔68をあけ、洗浄水を吐出する構造となっているため、水圧が均一でなく、洗浄水の当たる部分と当たらない部分とで洗浄が不均一となり、洗浄むらを生じやすく、この点で改良の余地があった。

10 【0010】本発明は上述した事情にかんがみてなされたもので、色むら、断線、リークおよび洗浄むらを生ずることなく基板を高精度に処理できる基板の処理方法及び処理装置の提供を目的とする。

【0011】

20 【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意研究を重ねた結果、循環する処理液を平行流とすることによって、均一な製膜が可能となることを第一に見出した。また、この際電解液の循環方向と基板上のストライプ電極の方向を互いに垂直となるように設定することによって、色むらが激減することを第二に見出した。さらに、洗浄槽において、均一な水圧で水流を噴射するノズルを使用することにより洗浄むらを解消できることを第三に見出し、本発明を完成させるに至った。

30 【0012】すなわち、本発明の基板の処理方法は、基板の浸漬処理を行なう処理槽において、処理液を上下方向または左右方向に平行流として循環させて基板の処理を行なうようにしてあり、好ましくは、単数または複数の基板をチャックで保持しつつ基板のみを処理槽に浸漬して基板の処理を行なうようにしてあり、必要に応じて処理槽を、通電処理槽、薬液浸漬処理槽、エッチング処理槽、現像処理槽、剥離処理槽、洗浄処理槽、温水乾燥処理槽から選ばれる少なくとも一つ以上の処理槽の任意の組み合わせとし、好ましくは、通電処理槽において、ストライプ状または連続モザイク状にパターンニングされた透明電極を有する基板の通電処理を行なうに際し、処理液の循環方向と基板上の透明電極パターンの向きを、互いに垂直あるいは非平行とし、さらに、純水洗浄槽において、水中で、噴射方向に対して均一な水圧で水流を噴射するノズルを使用するようにしてある。

40 【0013】また、本発明の基板の処理装置は、基板の浸漬処理を行なう処理槽を有する基板の処理装置であつて、処理液を上下方向または左右方向に、平行流として循環させた処理槽を具備する構成としてあり、好ましくは、処理槽の底部に処理液を底部全面から均一に吐出させる整流板を設けるとともに、処理槽の上面に基板と平行に少なくとも一以上のオーバーフロー溝を配設することによって、処理液を上下方向に平行流として循環させる構成、あるいは、処理槽の側部に対向して二枚の整流板を配設し、一つの整流板全面から処理液を均一に吐出

するとともに、他の整流板の全面から均一に排水することによって、処理液を左右方向に平行流として循環させる構成としてある。

【0014】以下、本発明を図面を参照して詳細に説明する。まず、本発明の基板の処理方法について説明する。

【0015】本発明の基板の処理方法においては、基板の浸漬処理を行なう処理槽において、処理液を上下方向または左右方向に平行流として循環させて基板の処理を行なう。ここで、「平行流」とは、処理液が乱流とならずに、均一かつ平行な層流となるように処理液を循環させることを意味する。処理液を上下方向または左右方向に平行流として循環させる手段は、特に制限されないが、例えば、整流板（ディストリビューター）を用いる方法が挙げられる。

【0016】具体的には、図1（a）に示す一部截断斜視図及びその平面図（図1（b））に示すように、処理槽30の底部に、処理液を底部全面から均一に吐出する整流板2を設けるとともに、処理槽30の上部（水面）に、基板1の両側に該基板1と平行にオーバーフロー溝3を配設することによって、処理液を上下方向に均一かつ平行な平行流として循環させる。

【0017】整流板2は、焼結板や網板あるいはガラスビーズなどを用い、整流板全体を複数の部分に区分し、各区分ごとに開口率の異なる焼結板や網板を用いたり、あるいはビーズサイズの異なるビーズを敷設したりして、処理液の吐出圧力を均一とし、吐出流れを均一とする構成となっている。

【0018】整流板2の区分の一例を図2（a）及び（b）に示す。図2（a）に示すように、整流板2を四つの部分A～Dに区分し、各部分に粒径の異なるガラスビーズを区分け板2aを介して配する（A部：1.5mmと3mmのビーズの混合、B部：4mmのビーズ、C部：5mmのビーズ、D部：6mmのビーズを各々使用）。また、図2（b）に示すように、ガラスビーズ層の厚さを50mmとし、このガラスビーズ層を上下から200メッシュの網板2bで挟持して、整流板としてある。

【0019】整流板としては、他に50 μ mの細孔を持つ金属焼結板等が例示される。また、図2（c）に示すような穴板2cを適宜組み合わせで整流板を構成してもよい。なお、通常処理槽30の底部中央に、処理液の循環吹出口が設けられており、上記整流板2はこの吹出口の上部に配設される。

【0020】一方、処理槽30の上部に配設されたオーバーフロー溝3は、オーバーフロー水面に複数設けてあり、均一な排水を行なう。このオーバーフロー溝3は、好ましくは、図3に示すように、オーバーフローする部分にV字形（V角度 α ：60～150°、ピッチt：3～50mm）の切込み3aを入れ、表面張力と落下のバ

ランスをとって、少量の液量であっても線状に均一に排出できるようにする。この場合、オーバーフローする切込み部分の材料として破水性のテフロンやそのコート品を用いるとさらに均一排水の効果を高めることができる。

【0021】なお、電解処理槽の場合にあっては、陽極である基板1に対する陰極4を処理液中に配設する必要があるが、この場合、オーバーフロー溝3と陰極4を一体的に構成し、オーバーフロー溝3によって陰極が支持固定される構成とすることが好ましい。これは、処理槽底部に陰極を支持するための基台を設けると、平行流を乱すことになるからである。

【0022】上記整流板2及びオーバーフロー溝3の組み合わせによって、処理槽底面から上面への平行流が実現される。また、同じ構成で、オーバーフロー溝3から処理液をオーバーフローさせ、整流板2から排水を行なうようにすれば、上面から底面への平行流が実現される。なお、平行流の流速は電解等の処理を行なう場合には0.1mm/sec～10mm/sec程度とすることが好ましい。

【0023】処理液を左右方向に均一かつ平行に循環させるには、図4（a）及び（b）に示すように処理槽30の側部に対向して二枚の整流板2を配設し、一つの整流板2の全面から処理液を均一に吐出するとともに、他の整流板2の全面から均一に排水することによって、処理液を左右方向に均一かつ平行な平行流として循環させることができる。この場合、整流板2としては、上述した整流板と同様のものが使用できる。ただし、整流板の区分等は適宜変更する。なお、図4においては、50 μ m程度の細孔を持つ金属焼結板を使用している。また、左右方向の平行流の場合にあっては、処理槽底部に陰極4を支持、固定する基台4aを設けてもよい。

【0024】本発明方法においては、上記処理槽において、基板をチャックで保持しつつ基板のみを処理槽に浸漬して基板の処理を行なうようにすることが好ましい。チャックの機構等については後述する。

【0025】上述した処理液を平行流として循環させる処理槽としては、例えば、通電処理槽、薬液浸漬処理槽、エッチング処理槽、現像処理槽、剥離処理槽、洗浄処理槽、温水乾燥処理槽などが挙げられる。これらの処理槽は、基板の処理にあって、単独あるいは組み合わせで使用することができ、さらに、基板を平行流として循環させない他の処理槽と組み合わせで処理を行なうようにすることもできる。

【0026】なお、本発明の基板の処理方法において処理槽として純水洗浄槽を含む場合にあっては、均一な水圧で水流を噴射するノズルを使用した洗浄工程を組み合わせることが好ましい。これについては、後述する。

【0027】本発明方法において通電処理を行なう場合にあっては、通電処理槽において、ストライプ状または

連続モザイク状にパターンニングされた透明電極を有する基板の通電処理を行なうに際し、処理液の流れの方向と基板上の透明電極パターンの向きが互いに非平行、好ましくは垂直となるようにこれらの向きを設定することが好ましい。例えば、平行流の方向が縦方向の場合には、図5(a)に示すように、ストライプ電極5の向きを横向きとする。また、平行流の向きが横向きの場合には、図5(b)に示すようにストライプ電極5の向きを縦方向とする。このように、平行流の向きと電極パターン5の向きを垂直とすることによって、通電処理によって形成される色素層の色むらが激減する。また、この効果は、循環処理液が平行流でない場合であっても、現われる。

【0028】本発明の基板の処理方法において処理槽として、純水洗浄槽を含む場合にあっては、水中で、噴射方向に対して均一な水圧で水流を噴射するノズルを使用する。このようなノズルとしては、例えば、スプレイノズル(図6)、バーノズル(図7)、及びスリットノズル(図8)等が挙げられる。スプレイノズル60aは図6(a)及び(b)に示すように導入管61に複数個の

スプレイノズル62(例えば、スプレーイングシステムジャパン製)を並設してある。この場合、均一な水圧で水流を噴射するために、ノズルピンホール(噴出口63)の合計開口部面積が導入管径より小さくなるように、ノズルの径と個数を選ぶことが必要である。

【0029】バーノズル60bは、図7(a)及び(b)に示すように、導入管61にバーノズル64を取付ける。この場合も、均一な水圧で水流を噴射させるためには、バーノズル64の噴射口63の合計開口部面積が導入管径より小さくなるようにノズルの径と個数を選ぶことが必要である。

【0030】スリットノズル60cは、図8(a)及び(b)に示すように、導入管61に直接スリット65を設けたものである。この場合も、均一な水圧で水流を噴射させるためには、スリット65の開口部面積が導入管径より小さくなるようにスリットの間隔を選択することが必要である。

【0031】なお、上述したノズル60a~60cの導入管61は、いずれも図9に示すように、ノズルバー66に取付けられており、このノズルバー66を上下動して、ノズルを基板1に沿って上下動させて、洗浄を行なうようにすることが好ましい。また、純水はオーバーフローさせることが好ましい。上記純水洗浄槽における処理は、前述した処理液を平行流として循環させる基板の処理工程と組み合わせて行なうと、より高精度な処理が可能となる。

【0032】次に、本発明の基板の処理装置について説明する。図10は本発明の一実施例に係る基板の自動処理装置を示す構成図である。基板処理装置は、処理前の基板が載置されるローダー部(搬入部)10と、基板

の保持、搬送を行なう駆動部20と、基板の処理を行なう処理槽30と、処理後の基板を載置するアンローダー部(搬出部)40とからなる。

【0033】図10において、1は基板であり、自動処理装置における処理の対象物である。基板の種類は特に限定されないが、例えば、ガラス基板、シリコンウェハー、光ディスク基板等が挙げられる。

【0034】11はカセットであり、装置のローダー部10に載置されている。カセット11は複数の基板を垂直に収容し、保持する。カセット11には、カセット11を構成する枠体の側面および底面に、図11に示すような基板の厚さより幾分長尺に形成された溝12を有する保持部材13が架設してあり、この溝部12によって基板14の下端縁および側部縁を保持して基板1を保持するようになっている。なお、溝部12における幅dを基板1の厚さよりも幾分大きく形成しているのは、カセット11への基板の出し入れを容易にするためであるが、このため基板はある程度傾斜した姿勢でも収納可能である。

【0035】15はアライメント機構であり、カセット11内に収容された基板1を垂直に整列させ、基板1がチャックによって正確に保持されるようにする。このアライメント機構15は、カセット11の側部両側に対向して設けられており、図12に示すように三角錐あるいはくさび形の形状をしている整列治具15aを隣接する基板1の間に挿入して、傾斜した姿勢で収納されている基板1を垂直な姿勢にするとともに、各基板の間隔が一定となるようアライメント(位置調整)する。

【0036】21は基板保持部であり、複数のチャック22が並列して取付けられている。各チャック22は、各基板1の上部をそれぞれ挟持して、各基板を保持する。チャック22の構造としては種々態様のものが考えられるが、例えば図13(a)および(b)に示すように、固定板23と、エアシリンダ24で駆動される圧板25からなり、固定板23と圧板25によって基板1の上部を挟持する構造としてある。この場合、圧板25に設けられたセンサー(図示せず)によって基板の挟持圧力を検出し、一定の圧力で基板1が挟持されるようにすることが好ましい。

【0037】基板保持部21は、図10において上下方向(図示A方向)に移動可能となっており、カセットにおける基板の取り出しおよび収納、処理槽における基板の浸漬および引き上げ等を行なう。また、基板保持部21はガイド26に沿って左右方向(図示B方向)に移動可能となっており、基板の搬送等を行なう。基板保持部21の上下(A)方向及び左右(B)方向への移動には、図示していないが、公知の駆動手段、例えばサーボモーターとボールスクリュウ、エアシリンダ等が採用される。この場合、駆動部および駆動手段からゴミやオイルミストが発生しないような構成とすることが好ま

しい。

【0038】なお、チャック22の基板の挟持面（例えば圧板25の挟圧面）に導通チェック機構を設け、基板をチャックで挟持した際に、基板上に形成された導電性電極の両端に設けられた検出端子と接触して、断線、短絡等の導通検査を行なえるようにしてもよい。このような導通検査は、カラーフィルターの製造工程のように、電解槽における通電処理（電解処理）を行なう工程が含まれている場合に有用である。また、この導通チェック機構は、エッチングの終点検出に利用することができる

ような構成とすることもできる。
【0039】30は処理槽部であり、基板の各種処理を行なう。処理槽部30は説明の便宜上、第一処理槽31a、第二処理槽31b、第三処理槽31c、第一洗浄槽31d、第二洗浄槽31e、温水乾燥槽31fで構成される場合を示したが、処理槽の種類および数は、基板の処理工程に応じて適宜設計される。例えば、第一〜第三槽を三原色（R、G、B）の疎水性色素を含むミセル電解槽とすれば、カラーフィルターの製造装置とすることができる。また、第一処理槽を現像槽、第二処理槽をエッチング槽、第三処理槽をレジスト剥膜槽とすれば、ストライプ状のITO電極を基板上に形成する装置とすることができる。

【0040】処理槽部30における処理内容は、基板の種類や処理工程の内容によって異なるが、処理槽としては、薬液処理槽（現像槽、エッチング槽、レジスト剥離槽等）、洗浄剤槽等）、電解槽、洗浄槽（純水あるいは溶剤処理等）、温水乾燥槽等が代表的である。

【0041】各処理槽31においては、図14に示すように、基板1のみを処理液32に浸漬し、チャック22が処理液32に浸漬しないようにして、処理を行なうことが好ましい。

【0042】処理槽31は上述したように処理液を平行流循環させる構造にすることが好ましい。例えば、基板を電解槽に浸漬して電解を行なう際に、電解液を平行流循環させることによって、均一な膜を得ることができる。これは、基板表面にむらなく常に新鮮な電解液を安定して供給することによって、基板表面と電解液の界面状態を均一に保ち、均一な膜を得ようとするものである。なお、平行流循環は前述したように、整流板やオーバーフロー溝等を用いることによって得ることができる。

【0043】また、一般的に処理液を循環させて、液中の浮遊する不純物を除去する構造にすることが好ましい。この場合、循環する液中の不純物はフィルター33で捕捉され、循環ポンプ34によって不純物を含まない処理液として処理槽底部等に供給することが好ましい。

【0044】処理槽31が電解槽である場合には、チャックの基板挟持面に、通電電極を設け、これにより基板の通電処理を行なう。なお、通電電極は、前述した導通

検査用の電極と共用されるものであってもよく、この場合は通電回路と導通検査回路を切替えて使用すればよい。このように基板上部をチャックで挟持し、基板のみを電解槽に浸漬して電解を行なうことにより、電解操作における微妙な工程制御を容易に行なうことができる。

【0045】処理槽31が純水洗浄槽である場合には、前述したように純水をオーバーフローさせるとともに、基板表面に沿って移動するノズル60から純水を水中で基板表面に向って噴射して、洗浄を行なうことが好ましい。この場合、ノズルとしては、上述した噴射方向に対して均一な水压で水流を噴射するノズル60a〜60cを使用することが好ましい。このようにすると、基板表面に付着した汚れを水压によってむらなく落とすことができ、より精密な洗浄むらのない洗浄が可能となる。なお、オーバーフローした水は循環させずに排水する。またノズル60は、第二洗浄槽31dのみならず第一洗浄槽31eあるいは温水純水乾燥槽等に設けてもよい。

【0046】処理槽31が温水乾燥槽である場合には、40〜100℃の温純水をオーバーフローさせ、基板をチャックで挟持して、基板1のみを温純水槽に浸漬する。次いで、基板表面の水分の気化による基板の脱熱速度よりも、温純水から基板への熱供給速度の方が速くなる範囲内の速度で、基板を温純水から引き上げて乾燥を行なう。

【0047】処理槽31がエッチング槽である場合には、チャックの基板挟持面に設けられた電極によって、電気抵抗の変化を測定し、エッチングの終点を検出できるようにすることができる。

【0048】36は加熱処理部であり、チャックで基板を挟持しつつ、基板を処理部内に保持して、基板の処理を行なう。例えば、ヒーター37を配設して、基板の加速処理（ベーキング）を行なう。

【0049】41は処理後の基板を収容するカセットであり、装置のアンローダー部40に載置され、取り外し可能となっている。アンローダー部に赤外ヒーターを設置して基板1の乾燥を完全に行なえるようにしてもよい。

【0050】なお、上記自動基板処理装置はクリーンブース50で囲うことが好ましい。

【0051】次に、上記基板の自動処理装置の動作について説明する。まず、カセットに基板を収容した後、アラメント機構によって基板を垂直に整列させる。次いで、各基板の上部をチャックで挟持し、必要に応じて基板の断線、短絡等の導通検査を行なう。その後、基板をカセットから取り出して、処理槽上まで搬送した後、基板のみを処理槽に浸漬して基板の処理を行なう。一の処理槽における処理の終了後、基板を処理槽から引き上げ、次の処理槽上まで搬送し、次の処理槽に浸漬して基板の処理を行なう。なお、処理槽が電解槽である場合には、チャックの基板挟持面に設けられた電極を介して、

通電処理を行なう。また、処理槽が温水乾燥槽である場合には、上記したように基板の引き上げ速度を調節して乾燥を行なう。各処理槽における処理の終了後、アンローダー部40に載置されたカセットに基板を収納する。以上の操作をすべて自動で行なうには、公知の自動制御技術が利用される。

【0052】

【実施例】以下、実施例にもとづき本発明をさらに詳細に説明する。

参考例1

ブラックマトリックス形成

鏡面研磨していない青板ガラス基板（青板、無研磨、無シリカコート：300mm角；SG）にCr薄膜を約2000Åスパッタする（アルバック社製：SDP-550VT）。この上に紫外線硬化型レジスト剤（IC-28/T3：富士ハントエレクトロニクステクノロジー社製）を1000rpmの回転速度でスピコートする。スピコート後、80℃で15分間プリベークを行なう。その後、このレジスト/Cr/ガラス基板をステップ露光機にセットする。マスクは、画素サイズ90μm×310μm・ギャップ20μm、有効エリア160mm×155mmの格子パターンを4分割したものをステップ露光する。露光能力は10mW/cm²・s、スキンスピード5mm/秒で露光した後、アルカリ現像液にて現像する。現像後、純水にてリンスした後、150℃でポストベークする。次に、エッチャントとして1M FeCl₃・6N HCl・0.1N HNO₃・0.1N Ce(NO₃)₄の水溶液を準備し、前記基板のCrをエッチングする。エッチングの終点は電気抵抗により測定した。前記エッチングには約20分の時間を必要とした。エッチング後、純水でリンスし、レジストを1N NaOHにて剥離する。純水で充分に洗浄し、ブラックマトリックス（BM）を完成した。

絶縁膜・ITO薄膜電極形成

次に、このBM上に絶縁膜としてシリカを約1500Åスパッタする（アルバック社製：SDP-550VT）。さらに、この上からITOを約1300Åスパッタする（アルバック社製：SDP-550VT）。このとき、ワークを250℃としてITOの表面抵抗を20Ω/cm²に調整した。ITO膜/Cr/ガラス基板（NA45；HOYA社製無アルカリガラス、300mm角）に紫外線硬化型レジスト剤（FH2130：富士ハントエレクトロニクステクノロジー社製）を1000rpmの回転速度でスピコートする。スピコート後、80℃で15分間プリベークを行なう。その後、このレジスト/ITO/Cr/ガラス基板をコンタクト露光機（露光能力：10mW/cm²・s）にセットする。マスクは、線幅92μm、ギャップ18μm、線長155mmの縦ストライプパターンとする。光源は2kwの高圧水銀灯を用いる。アラインメントした後、プロ

キシミティギャップ50μmをとり、15秒間露光した後、アルカリ現像液にて現像する。現像後、純水にてリンスした後、150℃でポストベークする。次に、エッチャントとして1M FeCl₃・1N HCl・0.1N HNO₃・0.1N Ce(NO₃)₄の水溶液を準備し、前記基板のITOをエッチングする。エッチングの終点は電気抵抗により測定した。前記エッチングには約40分の時間を必要とした。エッチング後、純水でリンスし、レジストを1N NaOHにて剥離する。さらに、純水で洗浄してITO電極の隣接どうしの電氣的リークがないことをプローバー（東京カソード社製）で確認し、カラーフィルタ作製用BM付き基板を完成した。

RGB色分解フィルタの形成

アクリル系レジストセルソルブアセテート10%溶液（東亜合成社製）を、電極取り出し用レジスト剤として用いる。先ほど作製したCr BM付きITOパターンニングガラス基板を10rpmで回転させ、この上にこのレジスト剤30ccを噴霧する。次に、スピコートの回転数を1500rpmにし、基板上に均一に製膜する。この基板を80℃で15分間プリベークする。そして、2kwの高圧水銀灯を有するアライメント機能のあるコンタクト露光機で位置合せしながら、図17に示す電極取り出し窓30のデザインのマスク31を用いて露光する。その後、富士ハント社製CD（現像液）を純水で4倍希釈したものを用いて30秒現像する。さらに、純水でリンスし、200℃、100分間ポストベークする。次に、図18に示すように銀ペースト33（P-255）（P-280：徳力化学社製）をディスペンサー（飯沼ゲージ社製）を用いて基板1上に塗布し、150℃でベークする。この基板を10枚収納したカセットを図10の自動基板処理装置にセットする。第一処理槽31aには40lの純水にフェロセン誘導体ミセル化剤FPEG、LiBr（和光純薬社製）とジアントラキノン顔料を加え、それぞれ2mM、0.1M、10g/lの溶液とし、超音波ホモジナイザーで30分間分散させた後（ミセル溶液）Rの電解液とする。第二処理槽（高温塩ビ槽）には40lの純水にフェロセン誘導体ミセル化剤FPEG、LiBr（和光純薬社製）と臭化塩化銅フタロシアニンを加え、それぞれ、2mM、0.1M、15g/lの溶液とし、超音波ホモジナイザーで30分間分散させた後（ミセル溶液）Gの電解液とする。第三処理槽31cには40lの純水にフェロセン誘導体ミセル化剤FPEG、LiBr（和光純薬社製）と塩化銅フタロシアニンを加え、それぞれ、2mM、0.1M、9g/lの溶液とし、超音波ホモジナイザーで30分間分散させた後（ミセル溶液）Bの電解液とする。R、G、B各色の電解時には、各電解液を1l/minの速度でオーバーフロー循環させた。まず、基板を整列機構により整列し、基板の間隔、平行度を制御してからチャッキ

13

ングし、基板の銀ペーストの導通チェックを行なう。次に、第一処理槽(R電解槽)31aに搬送する。第一処理槽31aで0.5V、5分間、定電位電解後、第一純水洗浄槽31dでオーバーフローしながら図19に示すシャワーノズルを用いて純水洗浄する。その後、第二純水洗浄槽31eで洗浄して、温水乾燥槽31fを通し引き上げ速度10mm/secで乾燥させ、ベーク炉36で150℃でベークした。同様にG、Bの製膜(電解)を行なう。G、Bでは処理槽をそれぞれ、第二、第三処理槽31b、31cに変えたほかはRの製膜と同じ条件で製膜しRGBのカラーフィルタ薄膜を得る。このようにして得たカラーフィルタの厚みは、0.6~1.0μmの範囲に止どまり、きわめて凹凸の少ないカラーフィルタとなって、通電電極以外の電極に薄膜が形成されることなく、カラーフィルタを製造することができた。また、カラーフィルタの抵抗値は $1.36 \times 10^5 \Omega/\text{cm}^2$ となり導電性のカラーフィルタであることが判った。最後に、カラーフィルタの色むら、欠陥を調べた。色むらの測定法は、一枚の基板の画素部の4隅とその中間点、中央部の9ポイントの色度を顕微鏡分光光度計(大塚電子製:MCPD)を用いてRGB各色について測定し、中央点からの色差(ΔE)を各RGBごとに計算し、その3値の内、最も大きいものをその基板の色むらの値とした。欠陥は、目視反射検査によって行ない、発見した欠陥をさらに顕微鏡で確認し、画素1/5以上の欠陥(20μmの欠陥)を一つと数える。欠陥には、白欠陥、黒欠陥、傷、ピンホール、断線、リークなどを始めとして、すべてのデザイン欠陥、機能欠陥、異常を含む。以上の結果を表1にまとめた。

【0053】参考例2

ITO膜として $20 \Omega/\text{cm}^2$ の面抵抗を持つガラス基板(NA45;HOYA社製無アルカリガラス、300mm角)に、紫外線硬化型レジスト剤(FH2130:富士ハントエレクトロニクステクノロジー社製)をキシレンで2倍希釈した溶液を1000rpmの回転速度でスピンコートする。スピンコート後、80℃で15分間プリベークを行なう。その後、このレジスト/ITO基板を露光機にセットする。マスクは、線幅100μm、ギャップ20μm、線長155mmのストライプパターンとする。光源は2kwの高圧水銀灯を用いる(露光能力: $10 \text{mw}/\text{cm}^2$)。プロキシミティギャップ70μmをとり、60秒間露光した後、アルカリ現像液にて現像する。現像後、純水にてリンスした後、180℃でポストベークする。次に、エッチャントとして、1N $\text{FeCl}_3 \cdot 1\text{N HCl} \cdot 0.1\text{N HNO}_3 \cdot 0.1\text{N Ce}(\text{NO}_3)_4$ の水溶液を準備し、前記基板のITOをエッチングする。エッチングの終点は電気抵抗により測定した。前記エッチングには約40分の時間を必要とした。エッチング後、純水でリンスし、レジストを1N NaOHにて剥離する。次に、富士ハントエ

14

クトロニクステクノロジー社製CK、CB、CRを1:1:1重量部ずつ混合したものをブラックマトリックス形成用レジスト剤として用いる。先ほど作製したITOパターンニングガラス基板を10rpmで回転させ、この上にこのレジスト剤30ccを噴霧する。次に、スピンコートの回転数を2500rpmにし、基板上に均一に製膜する。この基板を80℃で15分間プリベークする。そして、2kwの高圧水銀灯を有するアライメント機能のある露光機で位置合せしながら、ブラックマトリックスのデザインのマスクを用いて露光する。その後、富士ハント社製CD(現像液)を純水4倍希釈し、30秒現像する。さらに、純水でリンスし、200℃、100分間ポストベークする。前記BM付きITOパターン基板を10枚カセットに収納し、図1の自動基板処理装置にセットする。製膜は参考例1と同様に行ないRGBのカラーフィルタ薄膜を得る。このようにして得たカラーフィルタのブラックストライプは、膜厚1.7μm、遮光率92%ときわめて高い上、面抵抗 $10^7 \Omega/\text{cm}^2$ となった。RGBのフィルタの厚みは0.6~1.0μmの範囲に止どまり、きわめて凹凸の少ないカラーフィルタとなって、通電電極以外の電極に薄膜が形成されることなく、カラーフィルタを製造することができた。また、カラーフィルタの抵抗値は $1.25 \times 10^5 \Omega/\text{cm}^2$ となり導電性のカラーフィルタであることが判った。得られたカラーフィルタの色むら、欠陥を調べ表1にまとめた。

【0054】比較例1

図15に示した自動基板処理装置で処理を行なった以外は参考例1と同様の操作で行なった。なお、図15に示した自動基板処理装置は、カセット搬送アーム26によってカセット11を保持し(図16)、カセット11ごと基板を処理するカセット搬送方式を採用し、アライメント機構を設けなかった以外は、図10に示した自動基板処理装置と同様とした。得られたカラーフィルタの色むら、欠陥を調べ表1にまとめた。

【0055】比較例2

図10に示した自動基板処理装置を用い、電解液の循環を停止し、洗浄ノズルの使用をやめたこと以外は参考例1と同様の操作で行なった。得られたカラーフィルタの色むら、欠陥を調べ表1にまとめた。

【0056】実施例1

参考例1において、シャワーノズルとして図7に示すバーノズルを用い、電解槽の槽底の循環吹出口に200μmの網板と図2に示すように区分して各区分毎に大きさの異なるガラスビーズを配置したディストリビューターを用い、吐出圧力が均一となるようにする。一方、排出口には、オーバーフロー溝を水面と平行に設け、図3に示すように線状に均一に排出するためのV溝を切り込み、表面張力と落下のバランスのとれたV角度120°、V溝ピッチ20mmにすることにより、少量の流量

でも均一排水を可能とした。オーバーフロー溝の材料として、疎水性のテフロンコートSUS板品を用いた。以上のように、オーバーフロー溝(120°、20mm)とディストリビューター(200 μ m網板、ガラスビーズ)を用い、循環は底からオーバーフロー溝に向けて10l/minで行なったこと以外は参考例1と同様の方法で行なった。このとき、平行モデルとしてレイノルズ数を計算すると、100程度となり、十分層流となっていることがわかる。この結果を表1にまとめた。

【0057】実施例2

実施例1において、シャワーノズルとしてバーノズルの代わりに図8に示すスリットノズルを用い、電解槽として、図3に示すオーバーフロー溝(90°、30mmピッチ)とディストリビューター(200 μ m網板、ガラスビーズ)を配設してなる電解槽を用いたこと以外は実施例1と同様の方法で行なった。この結果を表1にまとめた。

【0058】実施例3

実施例1において、シャワーノズルとしてバーノズルの代わりに図6に示すスプレイノズルを用い、ディストリビューターとして、図4に示すディストリビューター(50 μ mの細孔を持つ380mm×240mm×1mmの金属焼結板)を電解槽底部に用いたこと以外は実施例1と同様の方法で行なった。この結果を表1にまとめた。

【0059】実施例4

参考例2において、シャワーノズルとして図7に示すバ

ーノズルを用い、電解槽として図3に示すオーバーフロー溝(120°、20mmピッチ)とディストリビューター(200 μ m網板、ガラスビーズ)を配設してなる電解槽を用いたこと以外は参考例2と同様の方法で行なった。この結果を表1にまとめた。

【0060】実施例5

参考例2において、シャワーノズルとして図7に示すバーノズルを用い、電解槽として図3に示すオーバーフロー溝(150°、40mmピッチ)とディストリビューター(200 μ m網板、厚さ50mm)を配設してなる電解槽を用い、循環方向を逆にし、オーバーフロー溝から底に向けて循環したこと以外は参考例2と同様の方法で行なった。この結果を表1にまとめた。

【0061】実施例6

参考例2において、シャワーノズルとして図7に示すバーノズルを用い、電解槽として図4に示すようにディストリビューター(200 μ m網板、ガラスビーズ)を電解層の左右に配設してなる電解槽を用いたこと以外は参考例2と同様の方法で行なった。この結果を表1にまとめた。

【0062】実施例7

参考例2において、基板のストライプ電極の向きが横向きとなるようにして、銀ペースト部分を絶縁性フィルムで覆って電解したこと以外は参考例2と同様の方法で行なった。この結果を表1にまとめた。

【0063】

【表1】

実施例	処 理 基 板	処理液の循環方向	基板の搬送方法	ノズル	ディスプレイ	レイクル	17		欠陥
							オーバーフロー溝の傾度	形状	
参考例 1	縦置	クロム付基板	下から上	チャッキング	シャワー	100	—	—	2.1
参考例 2	縦置	レジスト付基板	下から上	チャッキング	シャワー	100	—	—	1.9
実施例 1	縦置	クロム付基板	下から上	チャッキング	バ	100	120°	20mm	0.3
実施例 2	縦置	クロム付基板	下から上	チャッキング	スリット	100	90°	30mm	0.5
実施例 3	縦置	クロム付基板	下から上	チャッキング	スプレイ	100	120°	20mm	0.4
実施例 4	縦置	レジスト付基板	下から上	チャッキング	バ	100	120°	20mm	0.3
実施例 5	縦置	レジスト付基板	上から下	チャッキング	バ	100	150°	40mm	0.3
実施例 6	縦置	レジスト付基板	左から右	チャッキング	バ	100	—	—	0.8
実施例 7	横置	レジスト付基板	下から上	チャッキング	シャワー	100	—	—	0.2
比較例 1	縦置	クロム付基板	下から上	チャッキング	なし	100	—	—	17.9
比較例 2	縦置	クロム付基板	なし	チャッキング	なし	—	—	—	15.2

【0064】

【発明の効果】以上説明したように本発明の基板の処理方法および基板の処理装置によれば、基板を色むら、断線、リークおよび洗浄むらを生ずることなく高精度に処理できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】平行流を得るための整流板およびオーバーフロー溝を示す図であり、図1(a)は斜視図、図1(b)は平面図である。

【図2】整流板の一構成例を示す図であり、図2(a)は平面図、図2(b)は図2(a)のA-A線断面図、*50

40*図2(c)は穴板を示す斜視図である。

【図3】オーバーフロー溝の一構成例を示す斜視図である。

【図4】平行流を得るための他の構成例を示す図であり、図4(a)は斜視図、図4(b)は平面図である。

【図5】処理液の循環方向と基板の電極の方向を垂直とした状態を示す正面図である。

【図6】ノズルの一構成例を示す図であり、図6(a)は平面図、図6(b)は図6(a)のB-B線断面図である。

【図7】ノズルの一構成例を示す図であり、図6(a)

19

は平面図、図6 (b) は図6 (a) のC-C線断面図である。

【図8】ノズルの一構成例を示す図であり、図6 (a) は平面図、図6 (b) は図6 (a) のD-D線断面図である。

【図9】ノズルバーを含めたノズル全体を示す斜視図である。

【図10】基板の自動処理装置の一実施例を示す構成図である。

【図11】基板の自動処理装置のカセットにおける保持部材を示す斜視図である。

【図12】基板の自動処理装置のアライメント機構を示す平面図である。

【図13】基板の自動処理装置のチャックを示す斜視図であり、図4 (a) は斜視図、図4 (b) は長手方向縦断面図である。

【図14】基板の自動処理装置においてチャックにより基板のみを処理液に浸漬した状態を示す正面図である。

【図15】従来の基板の自動処理装置を示す構成図である。

【図16】従来の基板の自動処理装置においてカセットを保持した状態を示す正面図である。

20

【図17】窓枠電極付きブラックマトリクス転写用マスクの平面図である。

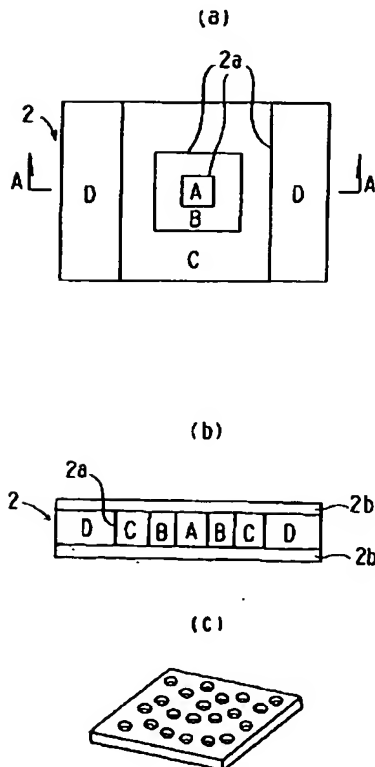
【図18】銀ペーストの塗布パターンを示す正面図である。

【図19】シャワーノズルを示す図であり、図19 (a) は正面図、図19 (b) は図19 (a) のE-E線断面図である。

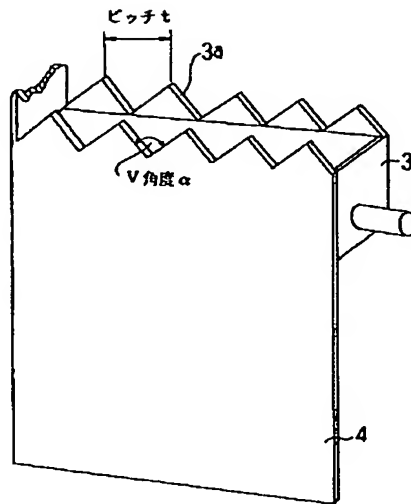
【符号の説明】

- 1: 基板
- 2: 整流板
- 3: オーバーフロー溝
- 5: ストライプ電極
- 11, 41: カセット
- 15: アライメント機構
- 20: 駆動部
- 21: 基板保持部
- 22: チャック
- 30: 処理槽部
- 60: ノズル
- 60a: スプレイノズル
- 60b: バーノズル
- 60c: スリットノズル

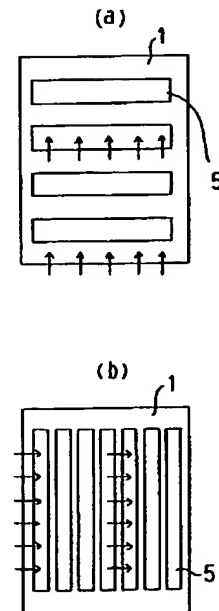
【図2】



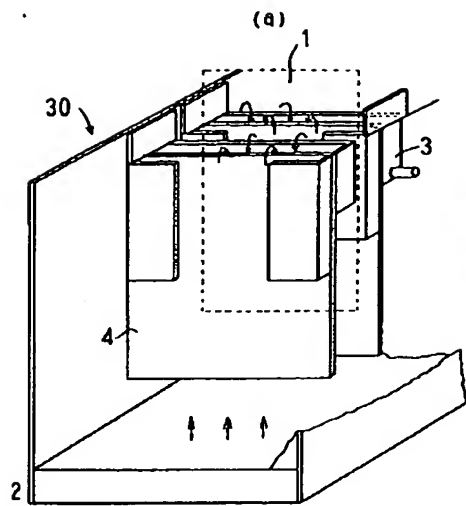
【図3】



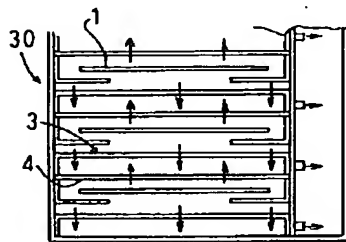
【図5】



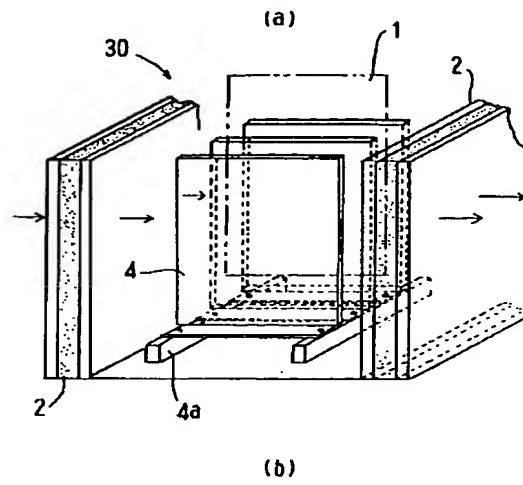
【図1】



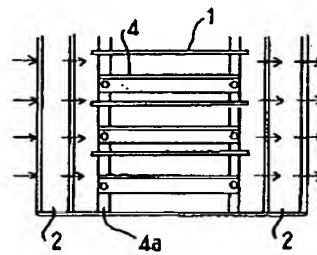
(b)



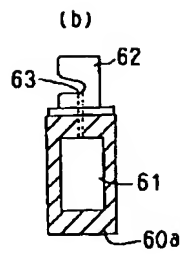
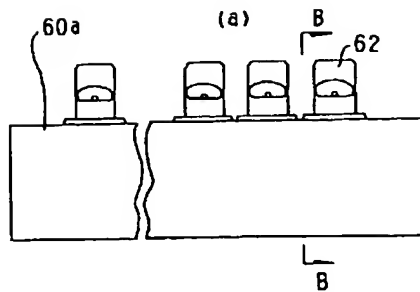
【図4】



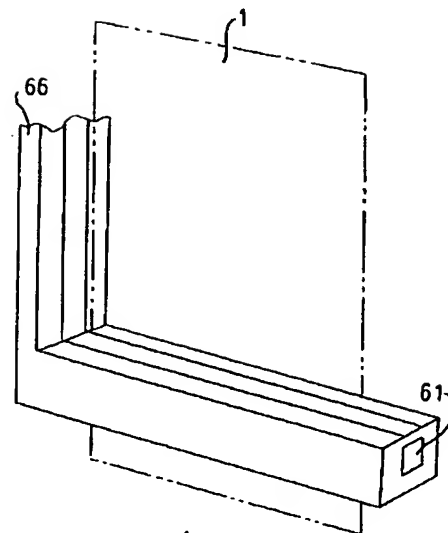
(b)



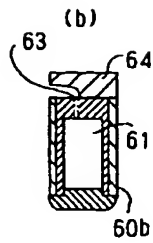
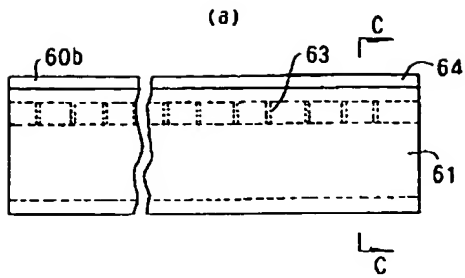
【図6】



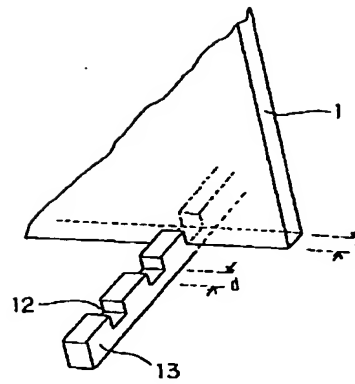
【図9】



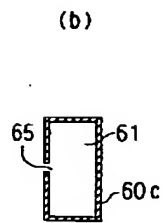
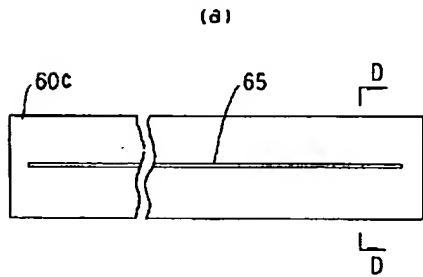
【図7】



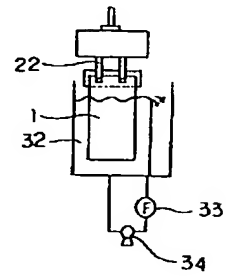
【図11】



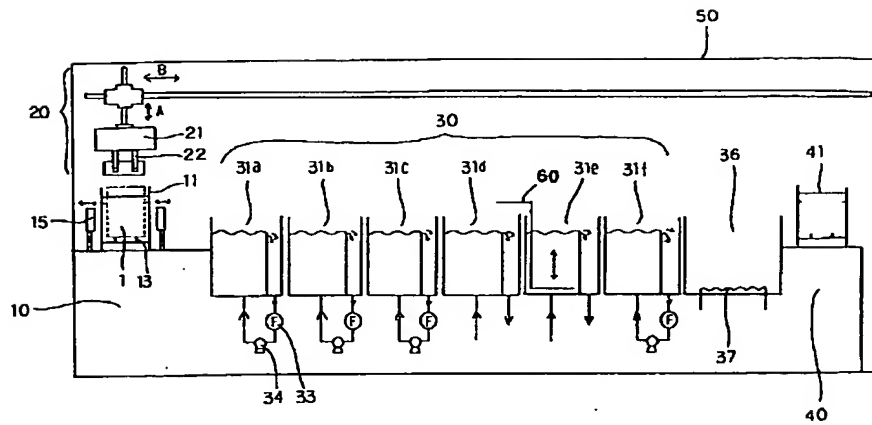
【図8】



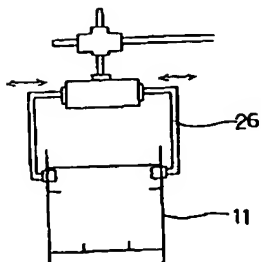
【図14】



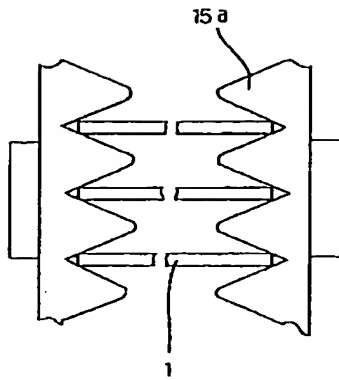
【図10】



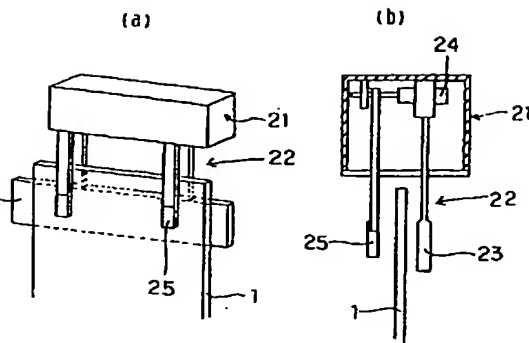
【図16】



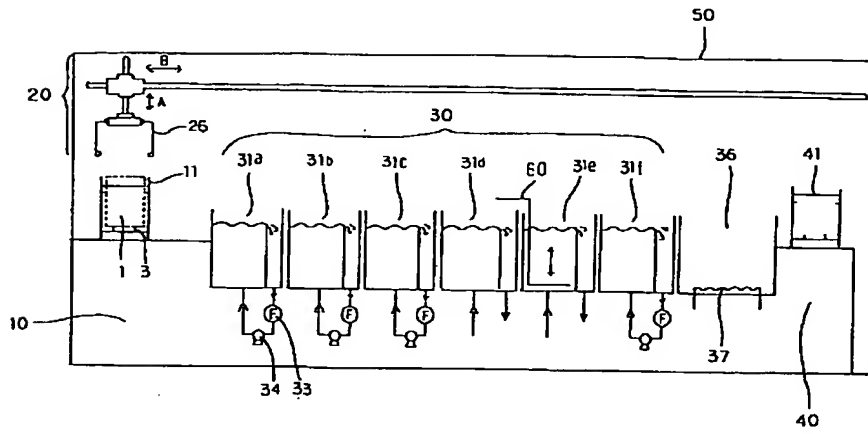
【図12】



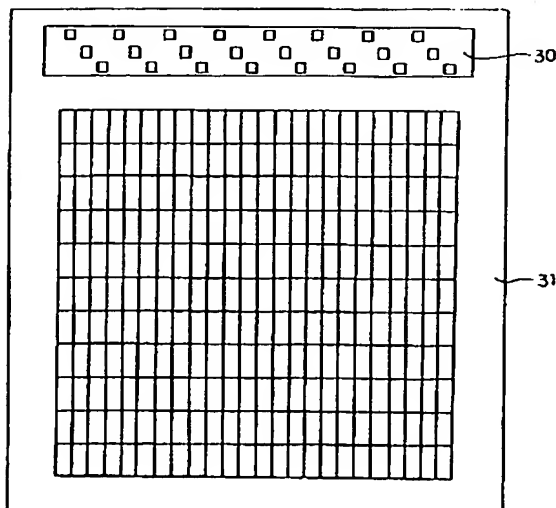
【図13】



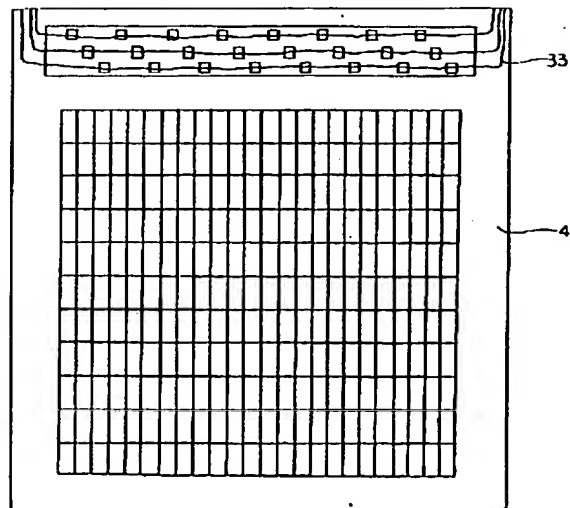
【図15】



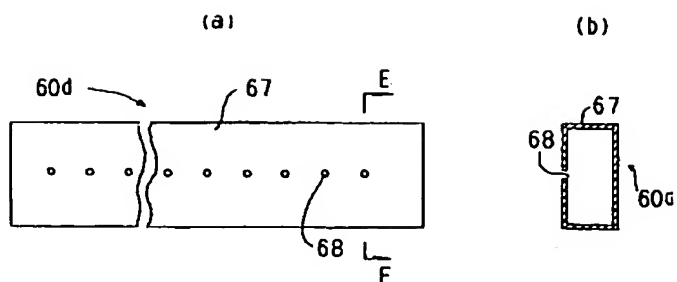
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

C 25 D 5/08

C 25 F 7/00

G 02 B 5/20

H 05 K 3/06

3/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8414-4K

1 0 1 7348-2K

Q 6921-4E

7511-4E

PAT-NO: JP405182943A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05182943 A

TITLE: METHOD OF TREATING SUBSTRATE AND
TREATING DEVICE

PUBN-DATE: July 23, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUDA, MASAHIKO

YOKOYAMA, SEIICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

IDEMITSU KOSAN CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03360744

APPL-DATE: December 27, 1991

INT-CL (IPC): H01L021/304, B05C003/09 , B05C013/02 ,
B05D001/18 , C23G003/00
 , C25D005/08 , C25F007/00 , G02B005/20 ,
H05K003/06 ; H05K003/26

US-CL-CURRENT: 134/902

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a method of treating substrates,
which is capable of
treating the substrates with high accuracy without
generating a color
unevenness, disconnection, leak, a cleaning unevenness and
the like, and a
treating device.

CONSTITUTION: A rectifying plate 2 for making a treating

liquid discharge
evenly from the whole surface of the bottom of a treating
tank 30 is provided
on the bottom of the treating tank 30 and at the same time,
at least one
overflow groove 3 or more is/are provided in the upper part
of the tank 30 in
parallel to substrates 1, whereby while the treating liquid
is made to
circulate as parallel flows to the vertical direction, a
treatment of the
substrates is performed. At this time, the circulating
direction of the
treating liquid is set in such a way that it is vertical to
the direction of a
transparent electrode pattern on each substrate. Moreover,
cleaning of the
substrates is conducted in a pure water cleaning tank using
a nozzle, which
jets a water current with an even water pressure to the jet
direction.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio